构中的位置有一定的倾向性，这种倾向性似乎与相应氨基酸的构象性质相一致。大多数编码疏水氨基酸的密码子位于 mRNA 二级结构中较稳定的茎区；反之，大多数编码亲水氨基酸的密码子位于柔性的环区。这个结果支持了最近得到的关于 mRNA 与蛋白质之间存在着三维结构信息传递的结论。

关键词 三联体密码子，氨基酸，mRNA 二级结构

中图分类号 Q522.2，Q755

高黎贡山小熊猫生态对策的初步研究

A PRELIMINARY STUDY ON THE BIONOMIC STRATEGIES OF THE RED PANDA IN GAOLIGONG MOUNTAINS

关键词 小熊猫，生态对策，高黎贡山

Key words Red panda (*Ailurus fulgens*), Bionomic strategies, Gaoligong mountains

中图分类号 Q959.838

小熊猫（*Ailurus fulgens*）产于喜玛拉雅－横断山脉地区，是地史保存下来的第三纪孑遗动物。由于长期的生存竞争和自然选择结果，使其营养生态位由高质量、竞争大的肉食转向低质量、竞争小但营养成分稳定的竹类。其头骨、臼齿和前掌都已特化，适于咀嚼和抓食竹子。但由于其消化道仍是典型的食肉型，只能从竹子细胞的可溶性物质中获取能量。而竹子的植物纤维含量高，细胞可溶性物质含量低，小熊猫必然要采取某种优化的生态对策来保证自身生存、繁衍的能量需要。本研究旨在从生境和食物的选择方面对该地区小熊猫的生态对策进行探讨。

1 研究地点

高黎贡山自然保护区位于云南西部 98°34′～98°50′E，24°56′～26°09′N，北接青藏高原东缘，南北走向。受青藏高原的屏障作用，该地区 5 月至 10 月上旬为雨季，10 月下旬至次年 4 月为旱季。山体切割剧烈，海拔 1 090～3 916 m。植被从干热河谷稀树灌丛、常绿阔叶林、针阔混交林、高山暗针叶林、高山灌丛草甸直至流石滩。

限于人力和经费，经过预研，研究区域选在片马丫口附近，海拔 2 800～3 400 m 约 30 km² 的区域内。该区域地势复杂陡峭，气候随海拔、坡向变化较大。丫口年均气温 7℃，最高 12.5℃（8 月），最低 －0.5℃（2 月），12 月至次年 3 月为积雪期。植被主要有：(1)温凉性针叶林，分布于海拔 2 800～3 200 m。乔木主要是云南铁杉（*Tsuga dumisa*）、华山松（*Pinus armandi*），呈零星片状分布，间有栎类、桦木及冷杉，成层现象明显。林下灌丛有箭竹、杜鹃，盖度随林形和地势而异，一般达 50%，高者可达 90%。(2)寒温性灌丛，分布在海拔 3 200～3 400 m，以箭竹、花楸和杜鹃为主，其上层间有苍山冷杉（*Abies delavayi*），下层草本多为蕨类与禾本科植物。

研究区域内小熊猫所食竹类为：(1)矩鞘箭竹（*Fargesia arbiculata*），分布在海拔 3 000～3 400 m，高 1.5～2.5 m，密度 5～66 株/m²，并随海拔上升而增高。(2)云龙箭竹（*F. papyrifera*），分布于海拔 1 800～3 200 m，高 2～5 m，密度 4～12 株/m²。

2 研究方法

沿山脊在东西坡海拔 2 800～3 400 m 间分别设 4 条样带，共 8 条。按一定时间间隔（约 2 个月）沿样带搜巡并记录各样带上小熊猫活动痕迹（采食残迹、粪便）及相应生境情况（海拔、坡度、竹子密度、

（下转第 366 页）

本文 1997－09－12 收到，1998－02－26 修回

of the flagellum was axoneme. There was one lateral fin at each side of the axoneme. At the proximal piece of the flagellum the lateral fins beside the axoneme were broad and asymmetrical.

Key words *Sebastiscus marmoratus*, Late spermatid, Centriolar complex, Spermatozoon, Ultrastructure

（上接第358页）

高度和痕迹部位）。对外业数据用SYSTAT统计软件进行数理分析，判断其活动痕迹与相应环境因子的关联程度，从而分析小熊猫对生境的选择性。

3 结 果

3.1 对生境的选择 对外业数据的分析表明，该地区小熊猫主要分布于海拔3 000～3 270 m的箭竹林中，并对高于竹林的突出物（乔木、岩石）、竹子的高度及密度存在着明显的选择性。其活动痕迹的出现频率与突出物呈明显正相关（$R=0.911$，$B=0.941$，$P<0.001$），而与竹子高度（$R=0.301$，$B=-0.397$，$P<0.001$）、密度（$R=0.159$，$B=-0.104$，$P<0.005$）呈明显负相关。但在研究区域内，小熊猫对坡度（$P>0.05$）、坡向（东西坡分别占痕迹频率的49.1%、50.9%）并无明显选择。

表1 小熊猫活动痕迹与生境因子相关性分析

Table 1 The correlation and regression analysis on red panda's excrement and environmental factors

因 子	相关系数（R）	回归系数（B）	F值	P值	备 注
突出物	0.911	0.941	709.260	0.000	$N=148$
竹子高度	0.301	−0.397	14.525	0.000	$R_{0.05}=0.159$，$R_{0.01}=0.208$
竹子密度	0.159	−0.104	3.879	0.047	$DF_{1,146}$
坡 度	0.114	0.012	3.655	0.058	$F_{0.05}=3.84$，$F_{0.01}=6.63$

3.2 采食行为 对小熊猫粪便和采食残迹的观察统计表明，研究区域内小熊猫几乎全部以箭竹叶为食。在所观察的186团粪便中，只有10团中含有花椒种子，占5.6%，而94.4%的粪便全是细碎竹叶。根据几个明显采食场的采食残迹分析表明，小熊猫对不同空间部位的竹叶并无选择性，而主要与采食时的身体位置有关。

4 讨 论

有研究表明竹叶所含的细胞可溶性物质比竹枝、竹杆高，而植物纤维含量却低（胡锦矗等，1987；唐雅英等，1983）。小熊猫采食营养质量相对较高并易于取食和消化的竹叶，放弃相对营养质量较低且难于采食和消化的竹枝、竹杆。这种觅食对策既降低了采食难度，减少了自身能耗，又因采食营养质量相对较高的竹叶而获取了最大净收益。

小熊猫对生境的选择特点也反映了其优化的生态对策。小熊猫对竹子高度的选择是由于自身较小的体型所致。在无明显突出物的云龙箭竹中，与其身体等高处竹杆几乎无叶可采，故极少见其活动痕迹。在无突出物的矩鞘箭竹中，小熊猫也放弃中上层竹叶。对突出物的选择则主要是小熊猫可以依托突出物取食不同空间部位的竹叶。在山顶部较低（$h=1.5$ m）的矩鞘箭竹中也少见其活动痕迹，估计是竹子密度过大（$d=43$ 株/m^2）不利于其活动的缘故。

研究区域内小熊猫没有表现出对坡度、坡向的选择。小熊猫的分布主要受其食物分布的限制。

胡 刚

HU Gang

（西南林学院森林保护系 昆明 650224）

（*Department of Forest Conservation, Southwest Forestry College, Kunming* 650224）